

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-258746

(43)Date of publication of application : 22.09.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/13  
G02F 1/1339

(21)Application number : 11-060668

(71)Applicant : NEC KAGOSHIMA LTD

(22)Date of filing : 08.03.1999

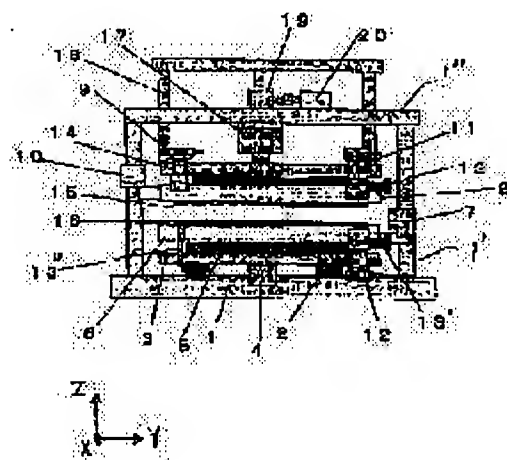
(72)Inventor : OMAGARI SANETOSHI

## (54) SUBSTRATE LAMINATING DEVICE FOR PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL PANEL

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device for laminating a pair of substrates while executing the alignment thereof with high accuracy in the production of liquid crystal panels.

SOLUTION: The drive substrate 15 and the counter substrate 16 having alignment marks on the surface side are held by surface plates 8 and 6 in such a manner that the surfaces face each other. Cameras 11 and 12 to pickup the images of the alignment marks of the substrates 15 and 16 from the substrate backside are installed on the surface plates 8 and 6. The surface plate 6 is turnably driven around a Z direction by a motor 7 with respect to an X-axis guide block 2 driven in the X direction by a motor 4 and the surface plate 8 is driven in the Y direction with respect to a lifting mechanism 18. The relative position relation within the substrate plane of the surface plates 8 and 6 is changed in order to eliminate the misalignment within the substrate plane of the substrate 15 and 16 in accordance with the relative misalignment value of the two alignment marks detected from the images picked up by the cameras 11 and 12, and the surface plates 8 and 6 are brought near to each other by the lifting mechanism 18, by which the substrates 15 and 16 are laminated to each other.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3022879

[Date of registration] 14.01.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 14.01.2003

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention belongs to the technical field of liquid crystal panel manufacture, and relates to the substrate lamination equipment used especially in process of liquid crystal panel manufacture.

[0002]

[Description of the Prior Art] Liquid crystal is filled up with the liquid crystal panel between the drive substrate which has arranged the group of the display pixel section and the drive circuit sections, such as TFT for a liquid crystal panel drive, in the shape of a matrix on the front face, and the opposite substrate which has arranged the light filter etc. on the front face in the shape of a matrix, and formed the black matrix in it. A drive substrate and an opposite substrate are arranged through a spacer, and are stuck with adhesives so that front faces may serve as a predetermined interval.

[0003] In recent years, in the liquid crystal panel, highly minute-ization of a display is demanded and, as for the size which is a display pixel, detailed-ization is progressing. Therefore, a high precision of about 1 micrometer is demanded of the alignment of the substrates in the substrate side in the lamination of a drive substrate and an opposite substrate.

[0004] Paying attention to the alignment of such a drive substrate and an opposite substrate, conventional substrate lamination equipment is described below.

[0005] Adsorption maintenance of the substrate is carried out at a vertical surface plate with a drive, respectively, and the lamination equipment which performs rough alignment and fine alignment with optical equipment is indicated by JP,4-270151,A and JP,63-11989,A.

[0006] Moreover, in JP,7-306007,A or a No. 306009 [ seven to ] official report, the fine alignment mark of a top substrate (on the other hand of a drive substrate and the opposite substrates) is first recognized using a focal distance adjustable fine camera in the image-processing section, next, the fine alignment mark of a bottom substrate (another side of a drive substrate and the opposite substrates) is recognized in them, and the lamination equipment which aligns based on the relative position of these alignment marks and to perform is indicated.

[0007] Moreover, detecting separately the alignment mark formed in each different position of an up-and-down substrate with a different camera is indicated by JP,58-63916,A.

[0008] Moreover, the lamination equipment which has a means to compound two pictures, a top substrate and a bottom substrate, for the alignment of a substrate in JP,10-62736,A is indicated.

[0009] however, in the above conventional technology, although the drive substrate and the opposite substrate were piled up, since an alignment mark is detected from one side (namely, the rear-face [front-face and field of opposite side] side of a drive substrate or the rear-face side of an opposite substrate), incorrect detection may occur in the case of detection of near alignment Mark of another side That is, when performing detection from the rear-face side of a drive substrate, incorrect detection may be produced in the case of detection of the alignment mark on the front face of an opposite substrate, and in performing detection from the rear-face side of an opposite substrate, there is possibility that incorrect detection will arise, in the case of detection of the alignment mark on the front face of a drive substrate. In the case of detection of the alignment mark formed in the front face of the substrate of the other side, this If the members for gap formation, the foreign matters between gaps, etc., such as cascade screens, such as a liquid crystal orientation film formed on the alignment mark of the substrate of the other side concerned and the alignment mark of the substrate of the aforementioned one side, a spacer, and adhesives, exist It is because incorrect recognition arises since these are also

simultaneously recognized as some mark patterns.

[0010] carrying out pattern recognition of the circuit pattern on the rear face of front of the printed circuit board which formed the printed circuit in both sides to a front-face and rear-face side with the camera installed in each, and, inspecting gap with a surface side-circuit pattern and a rear-face side-circuit pattern to JP,3-282304,A, as technology of performing pattern recognition from both sides, on the other hand, is indicated [0011] However, this technology is [ only only detecting the degree of pattern agreement, and ], and does not perform alignment operation between the drive substrate in the case of the substrate lamination for liquid crystal panel manufacture, and an opposite substrate.

[0012] Let this invention be the offering-in view of above conventional technology-equipment which sticks one pair of substrates in case of liquid crystal panel manufacture, performing such alignment with high precision purpose. It aims at performing lamination between substrates, especially this invention detecting an exact gap of alignment marks, and canceling the position gap between substrates quickly by this by facing performing alignment of substrates so that these positions may be made to agree, and carrying out the image recognition of each alignment mark vividly, recognizing simultaneously the alignment mark formed in one pair of substrates, respectively.

[0013]

[Means for Solving the Problem] According to this invention, the 1st substrate which constitutes a liquid crystal panel and has the 1st alignment mark in a front-face side as what attains the purpose like a not less, and the 2nd substrate which has the 2nd alignment mark in a front-face side Arrange in parallel and maintain an interval among these front faces so that front faces may counter mutually, and it positions about substrate side inboard. Are substrate lamination equipment to stick and opposite arrangement of the 1st surface plate which holds this in contact with the rear-face side of the 1st substrate of the above, and the 2nd surface plate which holds this in contact with the rear-face side of the 2nd substrate of the above is carried out. The 1st camera which picturizes the aforementioned 1st alignment mark from the rear-face side of the 1st substrate of the above is attached to the 1st surface plate of the above. The 2nd camera which picturizes the aforementioned 2nd alignment mark from the rear-face side of the 2nd substrate of the above is attached to the 2nd surface plate of the above. the 1st surface plate of the above, and the above -- by moving at least inner one side the 2nd surface plate with the 1st surface plate move mechanism for changing the relative-position relation within the substrate side of these 1st surface plates and the 2nd surface plate It has the 2nd surface plate move mechanism for changing the relative-position relation of a direction perpendicular to the substrate side of these 1st surface plates and the 2nd surface plate by moving either [ at least ] the 1st surface plate of the above, or the 2nd surface plate of the above. With the picture and the 2nd camera of the above of the aforementioned 1st alignment mark which were picturized with the 1st camera of the above It has an alignment mark relative-position recognition means to detect the value of the mark relative position gap within the substrate side of the aforementioned 1st alignment mark and the aforementioned 2nd alignment mark based on the picture of the picturized aforementioned 2nd alignment mark. Based on the value of the aforementioned mark relative position gap, the relative-position relation within the substrate side of the 1st surface plate of the above and the 2nd surface plate is changed according to the surface plate move mechanism of the above 1st that the position gap within the substrate side of the 1st substrate of the above and the 2nd substrate should be canceled. Substrate lamination equipment \*\* for liquid crystal panel manufacture characterized by the thing as it sticks with the adhesives which the 1st surface plate of the above and the 2nd surface plate were made to approach mutually according to the surface plate move mechanism of the above 2nd, and have arranged the 1st substrate of the above and the 2nd substrate among these and comes to double is offered.

[0014] It has the picture composition means which compounds the picture of the aforementioned 1st alignment mark picturized with the 1st camera of the above, and the picture of the aforementioned 2nd alignment mark picturized with the 2nd camera of the above, and is acquired in a synthetic picture, and the value of the aforementioned mark relative position gap makes the aforementioned alignment mark relative-position recognition means come to detect based on the aforementioned synthetic picture in one mode of this invention.

[0015] In one mode of this invention, the 1st surface plate of the above and the 2nd surface plate turn the 1st surface plate of the above down, and are arranged in the vertical direction.

[0016] In one mode of this invention the surface plate move mechanism of the above 1st The 1st driving means which make both-way movement of the pars intermedia material carry out in the 1st direction of [ within the aforementioned substrate side ], It has the 2nd driving means which rotate a direction perpendicular to the

·aforementioned substrate side for the 1st surface plate of the above as a center to the aforementioned pars intermedia material, and the 3rd driving means which make both-way movement of the 2nd surface plate of the above carry out in the 1st direction of the above of [ within the aforementioned substrate side ], and the 2nd direction which intersects perpendicularly.

[0017] In one mode of this invention, the surface plate move mechanism of the above 2nd has the driving means to which the 2nd surface plate of the above is moved to the 1st surface plate of the above, and is equipped with a means to impress the downward press force to the 2nd surface plate of the above through these driving means.

[0018] In one mode of this invention, the surface plate move mechanism of the above 2nd and the surface plate move mechanism of the above 1st are operated simultaneously, and it comes to obtain them.

[0019] In one mode of this invention, corresponding to this, two or more aforementioned 2nd alignment marks are prepared in the 2nd substrate of the above, and are made coming to prepare two or more aforementioned 1st alignment marks in the 1st substrate of the above, and to detect the value of the aforementioned mark relative position gap about these 1st alignment mark, the 2nd alignment mark, and corresponding things.

[0020] In one mode of this invention, the aforementioned 1st alignment mark is prepared in two corners of the diagonal position of the rectangle-like 1st substrate of the above, and the aforementioned 2nd alignment mark is prepared in two corners of the diagonal position of the rectangle-like 2nd substrate of the above corresponding to this.

[0021] In one mode of this invention, the 1st substrate of the above has the 1st rough alignment mark. The 2nd substrate of the above has the 2nd rough alignment mark, and the 3rd camera which picturizes the rough alignment mark of the above 1st and the 2nd rough alignment mark is attached to either [ at least ] the 1st surface plate of the above, or the 2nd surface plate of the above. Based on the picture of the rough alignment mark of the above 1st picturized with this 3rd camera, and the 2nd rough alignment mark, it is made coming to carry out rough alignment within the substrate side of the 1st substrate of the above, and the 2nd substrate.

[0022] In one mode of this invention, the rough alignment mark of the above 1st is prepared in the corner in which the aforementioned 1st alignment mark of the 1st substrate of the above was prepared, and a different corner, and the rough alignment mark of the above 2nd is prepared in the corner in which the aforementioned 2nd alignment mark of the 2nd substrate of the above was prepared, and a different corner corresponding to this.

[0023] In one mode of this invention, either the 1st substrate of the above or the 2nd substrate is a drive substrate by which the aforementioned 1st alignment mark is formed in the front face of the 1st translucent plate, and the liquid crystal panel drive circuit section is arranged in the shape of a matrix at the front-face side, and another side is an opposite substrate by which the aforementioned 2nd alignment mark is formed in the front face of the 2nd translucent plate.

[0024] In one mode of this invention, it has a means to display the aforementioned synthetic picture.

[0025]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of the substrate lamination equipment for liquid crystal panel manufacture by this invention is explained, referring to a drawing.

[0026] Drawing 1 is the typical side elevation showing 1 operation gestalt of the substrate lamination equipment for liquid crystal panel manufacture of this invention.

[0027] In drawing 1, a sign 1 shows a pedestal, and this pedestal 1 is making the plate-like gestalt, and is arranged horizontally. On the pedestal 1, the X-axis guide block 2 which extends in the direction of X is attached, and along with this X-axis guide block 2, to the pedestal 1, relatively, the X-axis base 3 is arranged so that both-way movement in the direction of X may be possible. By the X-axis motor 4 attached in the pedestal 1, the X-axis base 3 is in the state guided to the X-axis guide block 2, and a both-way drive is carried out relatively [ direction / in the level surface / of X ].

[0028] theta shaft turntable 5 is arranged on the X-axis base 3, and the lower lapping plate 6 is attached in the \*\* theta shaft turntable 5. To the X-axis base 3, rotation (theta shaft rotation), i.e., bidirectional rotation, is possible for theta shaft turntable 5 around the center of a Z direction, and rotation of the lower lapping plate 6 in the surroundings based on Z directions drives it by theta shaft motor 7 attached in support 1' placed in a fixed position on a pedestal 1. Vacuum adsorption of the bottom substrate (on the other hand of the drive substrate of a liquid crystal panel and the opposite substrates) 16 is carried out on the upper surface of a lower lapping plate 6. The bottom substrate 16 is arranged in contact with a lower lapping plate 6 in the rear face.

[0029] Susceptor 1" is held by support 1' placed in a fixed position on a pedestal 1, and the elevator style 18 is attached in this susceptor 1" through the elevator 19. As for an elevator 19, it is possible to drive by the rise-and-fall motor 20, and to make both-way movement of the elevator style 18 carry out in the vertical direction (Z direction) to susceptor 1."

[0030] The Y-axis guide block 9 which extends in the direction of Y which intersects perpendicularly with the direction of X is attached in the lower part of the elevator style 18 in the level surface, and along with this Y-axis guide block 9, to the elevator style 18, relatively, the top board 8 is attached so that both-way movement in the direction of Y may be possible. By the Y-axis motor 10 attached in support 1', a top board 8 is in the state guided to the Y-axis guide block 9, and a both-way drive is carried out relatively [ direction / of Y ]. Vacuum adsorption of the top substrate (another side of the drive substrate of a liquid crystal panel and the opposite substrates) 15 is carried out on the inferior surface of tongue of a top board 8. The top substrate 15 is arranged in contact with a top board 8 in the rear face.

[0031] The pressurization cylinder 17 is attached in susceptor 1", and the downward press force is impressed to a top board 8 through the elevator style 18 by operating this pressurization cylinder 17.

[0032] Drawing 2 is the typical plan showing arrangement of the alignment mark in the top substrate 15 and the bottom substrate 16. The top substrate 15 which laid on top of the bottom substrate 16 and this bottom substrate on a lower lapping plate 6, and has been arranged is shown in drawing 2.

[0033] The top substrate 15 and the bottom substrate 16 are making the shape of a rectangle as illustrated. The fine alignment mark 21 for fine alignment is arranged in the diagonal rectangle-like position at the front-face side in which substrates 15 and 16 counter mutually and it is located, and it is arranged in the diagonal position where the rough alignment marks 22 for rough alignment differ in the fine alignment mark 21.

[0034] In the top substrate 15, the fine alignment mark 21 and the rough alignment mark 22 are formed in the front face (field : lower near field where liquid crystal is arranged when it considers as a liquid crystal panel) of translucent plates, such as glass, and the film of the orientation film (not shown) and others for carrying out orientation of the liquid crystal is formed on these alignment marks. Similarly, in the bottom substrate 16, the fine alignment mark 21 and the rough alignment mark 22 are formed in the front face (field : upper near field where liquid crystal is arranged when it considers as a liquid crystal panel) of translucent plates, such as glass, and the film of the orientation film (not shown) and others for carrying out orientation of the liquid crystal is formed on these alignment marks.

[0035] Drawing 1 is referred to again. CCD camera 11 for a fine alignment mark which picturizes the fine alignment mark 21 formed in the front face of the top substrate 8 from the rear-face (field : upper field of side and opposite side where liquid crystal is arranged when it considers as liquid crystal panel) side of the top substrate 15 is attached in the top board 8. The light source 13 is attached to CCD camera 11. The lighting light emitted from the light source 13 is turned to the rear face of the top substrate 15 by the optical system in CCD camera 11, and illuminates the top substrate 15. CCD camera 14 for a rough alignment mark which picturizes the rough alignment mark 22 further formed in the front face of the rough alignment mark 22 formed in the front face of the top substrate 15 and the bottom substrate 16 from the rear-face side of a top substrate is attached in the top board 8.

[0036] CCD camera 12 for a fine alignment mark which picturizes the fine alignment mark 21 formed in the front face of the bottom substrate 16 from the rear-face (field : lower field of side and opposite side where liquid crystal is arranged when it considers as liquid crystal panel) side of the bottom substrate 16 is attached in the lower lapping plate 6. Light source 13' is attached to CCD camera 12. The lighting light emitted from light source 13' is turned to the rear face of the bottom substrate 16 by the optical system in CCD camera 12, and illuminates the bottom substrate 16. In the position corresponding to CCD camera 14 for a rough alignment mark, light source 13" is arranged further at the lower lapping plate 6. The lighting light emitted from light source 13" is turned to the rear face of the bottom substrate 16, and illuminates this bottom substrate 16 and the top substrate 15.

[0037] Drawing 3 is a block diagram explaining the equipment configuration for the explanation about the alignment of the top substrate 15 and the bottom substrate 16 based on detection of the minute position gap with the top substrate 15 and the bottom substrate 16 in this operation form, and this, and the lamination of the top substrate 15 and the bottom substrate 16.

[0038] The fine alignment mark 21 of the top substrate 15 is picturized from the rear-face side of the top substrate 15 by top CCD camera 11, the fine alignment mark 21 of the bottom substrate 16 is picturized from

the rear-face side of the bottom substrate 16 by bottom CCD camera 12, two pictures acquired by this are compounded in the picture composition section 24, and it changes into one synthetic picture. This synthetic picture is displayed on a monitor 25. Furthermore, the signal of this synthetic picture is sent to the synthetic picture relative-position recognition section 26 from the picture composition section 24. Here, based on a synthetic picture, the amount of two-dimensional position gaps in the level surface of the fine alignment mark 21 of the top substrate 15 and the fine alignment mark 21 of the bottom substrate 15 is computed. This calculation is performed about fine alignment mark 21 of correspondence arrangement of the top substrate 15 and the bottom substrate 15. Based on the amount of position gaps obtained here, the surface plate move mechanism (X, Y, theta) 28 in which CPU27 becomes including the above-mentioned X-axis motor 4, the Y-axis motor 10, and theta shaft motor 7 that the position gap within the substrate side between the 1st substrate 15 and the 2nd substrate 16 should be canceled is driven.

[0039] Drawing 4 is drawing showing the relation between the fine alignment mark 21 of a top substrate, the fine alignment mark 21 of a bottom substrate, a top-board co-ordinate-basic-origin position, and a lower-lapping-plate co-ordinate-basic-origin position. (deltaX1 and deltaY1) show XY coordinate value to the top-board co-ordinate-basic-origin position 29 of the top substrate fine alignment mark 21, and (deltaX2 and deltaY2) show XY coordinate value to the lower-lapping-plate co-ordinate-basic-origin position 30 of the bottom substrate fine alignment mark 21.

[0040] Next, operation of the lamination equipment of these above operation forms is explained.

[0041] The substrate transfer mechanism in which the top substrate 15 and the bottom substrate 16 are not illustrated is used, and it conveys to a top board 8 and a lower lapping plate 6, respectively. And vacuum adsorption of the rear-face side of the top substrate 15 and the bottom substrate 16 is carried out at a top board 8 and a lower lapping plate 6, respectively. The top substrate 15 by which the top board 8 was adsorbed is driving an elevator 19 by the rise-and-fall motor 20, descends with the elevator style 18 and is held with an about 1mm crevice to the bottom substrate 16.

[0042] In this state, the rough alignment mark 22 on the front face of the top substrate 15 illuminated with the light source 13 and the rough alignment mark 22 on the front face of the bottom substrate 16 are simultaneously picturized from the rear-face side of the top substrate 15 by CCD camera 14, and the amount of gaps based on [ two ] marks is evaluated. And drive the X-axis motor 4, the Y-axis motor 10, and theta shaft motor 7 to make the mark center which was acquired about 2 sets of rough alignment marks 22 of diagonal arrangement, respectively and which shifts and corresponds based on an amount agree, and necessary distance movement of the lower lapping plate 6 is made to carry out in the direction of X, and necessary angle rotation is carried out around a Z direction, and necessary distance movement of the top board 8 is made to carry out in the direction of Y further.

[0043] The rough alignment mark 22 used here is large to the grade which can absorb the precision of a substrate transfer mechanism. That is, the amount of position gaps of the top substrate 15 and the bottom substrate 16 by which it was conveyed by the substrate transfer mechanism and the top board and the lower lapping plate were adsorbed, respectively is smaller than the size of the rough alignment mark 22, therefore the rough alignment mark 22 of the top substrate 15 and the rough alignment mark 22 of the bottom substrate 16 corresponding to this pile up simultaneously by CCD camera 14, and are picturized. It is desirable for the size of the rough alignment mark 22 to be [ for the image pick-up lens scale factor of CCD camera 14 ] a double-precision grade in about 500 micrometers. It is possible to set the amount of position gaps of a vertical substrate to less than 10 micrometers by this.

[0044] In order to realize the less than 1-micrometer alignment accuracy demanded of the highly minute TFT liquid crystal panel after the above rough alignment, fine alignment using the fine alignment mark 21 is performed. In this fine alignment, the highly precise substrate alignment system which has the composition of CCD cameras 11 and 12 which make a pair, and the picture composition section 24 and relative-position recognition section 26 grade in the upper and lower sides as shown in drawing 3 is used.

[0045] The fine alignment mark 21 by the side of the front face of the top substrate 15 is picturized from the rear-face side of the top substrate 15 by the state in which alignment was carried out to about 10 micrometers by the above-mentioned rough alignment to top CCD camera 11. The 1st acquired picture signal is sent to the picture composition section 24. Similarly, the fine alignment mark 21 by the side of the front face of the bottom substrate 16 is picturized from the rear-face side of the bottom substrate 16 by bottom CCD camera 12. The 2nd acquired picture signal is sent to the picture composition section 24. The 1st picture signal of the above and the



2nd picture signal are compounded in the picture composition section 24, and the acquired synthetic picture signal is sent to the synthetic picture relative-position recognition section 26 and a monitor 25. In the relative-position recognition section 26, a position gap of two fine alignment mark images is detected in the analysis (known image-analysis technology can be used) of a synthetic picture, and the amount of gaps based on [ over a top substrate fine alignment mark center ] bottom substrate fine alignment marks and the sense of a gap are computed based on this.

[0046] In addition, you may compute the amount of gaps based on [ over a top substrate fine alignment mark center ] bottom substrate fine alignment marks, and the sense of a gap as an exception method, without carrying out picture composition. Namely, from the picture of the fine alignment mark individually picturized with each cameras 11 and 12, as shown in drawing 4, the top substrate fine alignment mark center on the basis of the co-ordinate-basic-origin positions 29 and 30 of the vertical surface plate registered beforehand and XY coordinate based on bottom substrate fine alignment marks ( $\Delta X1$  and  $\Delta Y1$ ), and ( $\Delta X2$  and  $\Delta Y2$ ) are calculated, respectively. Based on a relation, and ( $\Delta X1$  and  $\Delta Y1$ ) this ( $\Delta X2$  and  $\Delta Y2$ ), since the physical relationship of the co-ordinate-basic-origin positions 29 and 30 of a vertical surface plate is known, the amount of gaps based on [ over a top substrate fine alignment mark center ] bottom substrate fine alignment marks and the sense of a gap are computable.

[0047] Calculation of the amount of gaps of the image pck-up, picture composition, and the fine alignment mark center of the above fine alignment marks and the sense of a gap is made about the vertical substrate fine alignment mark in each of the diagonal position of a substrate. Thereby, the amount of direction advancing-side-by-side position gaps of X of the bottom substrate 16 to the top substrate 15, the amount of direction advancing-side-by-side position gaps of Y, and the amount of rotation ( $\theta$  rotation) gaps around a Z direction are obtained.

[0048] By CPU27, based on the data obtained as mentioned above, that the direction advancing-side-by-side position gap of X of the bottom substrate 16 to the top substrate 15, the direction advancing-side-by-side position gap of Y, and  $\theta$  rotation gap should be canceled, a lower lapping plate 6 is moved in the direction of X by driving the X-axis motor 4 and  $\theta$  shaft motor 7, and  $\theta$  rotation of is done and a top board 8 is moved in the direction of Y by driving the Y-axis motor 10 further. Thereby, ideally, the amount of position gaps of the bottom substrate 16 to the top substrate 15 serves as zero. However, in fact, since various kinds of errors occur, the amount of position gaps may not serve as zero. Therefore, less than 1 micrometer is set up as an allowed value of the amount of position gaps.

[0049] Next, the top-board rise-and-fall motor 20 is made to drive, and about 100 micrometers of top boards 8 are lowered. In this state, calculation of the amount of direction advancing-side-by-side position gaps of X of the image pck-up of a fine alignment mark which was described above, and the bottom substrate 16 to the top substrate 15 further based on calculation of picture composition and a fine alignment mark center gap, the amount of direction advancing-side-by-side position gaps of Y, and the amount of  $\theta$  rotation gaps is performed, and the amount of position gaps of the bottom substrate 16 to the top substrate 15 is computed. When this amount of position gaps is less than an allowed value, the physical relationship in XY side of the vertical substrates 15 and 16 is maintained as it is, and when the amount of position gaps exceeds an allowed value, the above fine alignment operation is performed again.

[0050] The above operation is carried out continuously. It is desirable to perform a series of operation continuously in fact. A lower lapping plate 6 is moved in the direction of X, and  $\theta$  rotation of is done, a top board 8 is further moved in the direction of Y, and you may make it cancel the direction advancing-side-by-side position gap of X of the bottom substrate 16 to the top substrate 15, the direction advancing-side-by-side position gap of Y, and  $\theta$  rotation gap at the same time it drops a top board 8, after the calculation of the amount of position gaps of the bottom substrate 16 to the top substrate 15 is completed especially. This shortens the time which the alignment of the top substrate 15 and the bottom substrate 16 takes, and quick alignment is attained.

[0051] Soon, the top substrate 15 and the bottom substrate 16 contact mutually. This contact is made through the spacer and the printed sealant (adhesives) which is not illustrated [ which has been arranged on the front face of one / at least / substrate ]. Here, although rise and fall of the elevator style 18 by the rise-and-fall motor 20 resist gravity in the case of upward movement and the driving force of movement is transmitted to the elevator style 18 by the motor, in the case of downward movement, the driving force of movement is not transmitted to the elevator style 18 by the motor, but the driving force of movement is obtained with gravity,



and a motor acts the stop to above. Therefore, if the top substrate 15 and the bottom substrate 16 contact, the elevator style 18 will become free from an elevator 19.

[0052] And a top board 8 is pressurized by the very weak force through the elevator style 18 using the pressurization cylinder 17. Furthermore, continuing detection of the position gap of the bottom substrate 16 to the above top substrates 15, and operation of fine alignment in this state, the pressure of the pressurization cylinder 17 is raised, and between the vertical substrate 15 and 16 is pushed until it becomes a value (about several micrometers) in the minimum case by which the path clearance between them (gap distance) is equivalent to spacer thickness. After carrying out fixed time progress in this state and stiffening adhesives, a top board 8 is raised by canceling the pressurization in the pressurization cylinder 17, driving a motor 20, and raising the elevator style 18. Thereby, it piles up (lamination) and a process is completed.

[0053] With the substrate superposition (lamination) equipment of the above operation form Since the fine alignment mark 21 located in each front-face side of the top substrate 15 and the bottom substrate 16 is detected from a rear-face side In case various membrane formation is performed to the front-face side of each substrate, even if the laminating of what film is carried out on this alignment mark by forming the fine alignment mark 21 in the 1st on the surface of the translucent plate, there is no influence in detection of the fine alignment mark 21 in any way. That is, it becomes possible to perform the image recognition of the fine alignment mark 21 vividly, and highly precise substrate alignment (superposition) can be realized based on this.

[0054] The operation form which formed the fine alignment mark 21 other than the above operation forms in three corners of 1 set of not only diagonal positions but a rectangle substrate is possible. Moreover, the thing of the method to which it is not limited to that to which a top board is moved, and a lower lapping plate is moved may be used for surface plate rise and fall. About the pressurization between vertical substrates, you may use the thing of an oil hydraulic system, and the thing of a motor pressurization method besides a pneumatic cylinder.

[0055] Moreover, it is not limited to the thing of the transparent mode and the lighting light source for the image pick-up by rough CCD camera 14 can also be carried out by the reflective method like the case of fine CCD cameras 11 and 12.

[0056]

[Effect of the Invention] As mentioned above, since the alignment mark formed in the front-face side about the both sides of an up-and-down substrate is recognized from a rear-face side according to this invention, even if the laminating of what films, such as an orientation film, is carried out on an alignment mark, there is no influence in mark recognition in any way. Moreover, even when the spacer which controls the case where the sealant for pasting up both substrates is printed, and the gap value between vertical substrates is made to intervene on an alignment mark in the front-face side of a top substrate or a bottom substrate, there is no influence in mark recognition in any way. Therefore, this invention has the effect that it is possible to perform the image recognition of an alignment mark vividly, and highly precise substrate alignment (superposition) can be realized, without not requiring what removes the film on this alignment mark for the alignment mark detection from a substrate front-face side, but receiving restrictions in alignment mark arrangement further.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

### [Claim(s)]

[Claim 1] The 1st substrate which constitutes a liquid crystal panel and has the 1st alignment mark in a front-face side, and the 2nd substrate which has the 2nd alignment mark in a front-face side Arrange in parallel and maintain an interval among these front faces so that front faces may counter mutually, and it positions about substrate side inboard. Are substrate lamination equipment to stick and opposite arrangement of the 1st surface plate which holds this in contact with the rear-face side of the 1st substrate of the above, and the 2nd surface plate which holds this in contact with the rear-face side of the 2nd substrate of the above is carried out. The 1st camera which picturizes the aforementioned 1st alignment mark from the rear-face side of the 1st substrate of the above is attached to the 1st surface plate of the above. The 2nd camera which picturizes the aforementioned 2nd alignment mark from the rear-face side of the 2nd substrate of the above is attached to the 2nd surface plate of the above. the 1st surface plate of the above, and the above -- by moving at least inner one side the 2nd surface plate with the 1st surface plate move mechanism for changing the relative-position relation within the substrate side of these 1st surface plates and the 2nd surface plate It has the 2nd surface plate move mechanism for changing the relative-position relation of a direction perpendicular to the substrate side of these 1st surface plates and the 2nd surface plate by moving either [ at least ] the 1st surface plate of the above, or the 2nd surface plate of the above. With the picture and the 2nd camera of the above of the aforementioned 1st alignment mark which were picturized with the 1st camera of the above It has an alignment mark relative-position recognition means to detect the value of the mark relative position gap within the substrate side of the aforementioned 1st alignment mark and the aforementioned 2nd alignment mark based on the picture of the picturized aforementioned 2nd alignment mark. Based on the value of the aforementioned mark relative position gap, the relative-position relation within the substrate side of the 1st surface plate of the above and the 2nd surface plate is changed according to the surface plate move mechanism of the above 1st that the position gap within the substrate side of the 1st substrate of the above and the 2nd substrate should be canceled. Substrate lamination equipment for liquid crystal panel manufacture characterized by the thing as it sticks with the adhesives which the 1st surface plate of the above and the 2nd surface plate were made to approach mutually according to the surface plate move mechanism of the above 2nd, and have arranged the 1st substrate of the above, and the 2nd substrate among these and comes to double.

[Claim 2] It is substrate lamination equipment for liquid-crystal-panel manufacture according to claim 1 carry out a bird clapper as the feature by having a picture composition means compound the picture of the aforementioned 1st alignment mark picturized with the 1st camera of the above, and the picture of the aforementioned 2nd alignment mark picturized with the 2nd camera of the above, and acquire a synthetic picture as the aforementioned alignment mark relative-position recognition means detects the value of the aforementioned mark relative position gap based on the aforementioned synthetic picture.

[Claim 3] Substrate lamination equipment for liquid crystal panel manufacture according to claim 1 to 2 characterized by for the 1st surface plate of the above and the 2nd surface plate turning the 1st surface plate of the above down, and arranging them in the vertical direction.

[Claim 4] Substrate lamination equipment for liquid crystal panel manufacture according to claim 1 to 3 characterized by providing the following The surface plate move mechanisms of the above 1st are the 1st driving means which make both-way movement of the pars intermedia material carry out in the 1st direction of [ within the aforementioned substrate side ]. The 2nd driving means which rotate a direction perpendicular to the aforementioned substrate side for the 1st surface plate of the above as a center to the aforementioned pars intermedia material The 3rd driving means which make both-way movement of the 2nd surface plate of the

above carry out in the 1st direction of the above of [ within the aforementioned substrate side ], and the 2nd direction which intersects perpendicularly

[Claim 5] The surface plate move mechanism of the above 2nd is substrate lamination equipment for liquid crystal panel manufacture according to claim 3 to 4 which has the driving means to which the 2nd surface plate of the above is moved to the 1st surface plate of the above, and is characterized by having a means to impress the downward press force to the 2nd surface plate of the above through these driving means.

[Claim 6] Substrate lamination equipment for liquid crystal panel manufacture according to claim 1 to 5 which it may make as the surface plate move mechanism of the above 2nd and the surface plate move mechanism of the above 1st operate simultaneously, and is characterized by the bird clapper.

[Claim 7] It is substrate lamination equipment for liquid crystal panel manufacture according to claim 1 to 6 which two or more aforementioned 2nd alignment marks are prepared in the 2nd substrate of the above, and is characterized by the bird clapper corresponding to this by preparing two or more aforementioned 1st alignment marks in the 1st substrate of the above as detects the value of the aforementioned mark relative position gap about these 1st alignment mark, the 2nd alignment mark, and corresponding things.

[Claim 8] It is substrate lamination equipment for liquid crystal panel manufacture according to claim 7 which the aforementioned 1st alignment mark is prepared in two corners of the diagonal position of the rectangle-like 1st substrate of the above, and is characterized by preparing the aforementioned 2nd alignment mark in two corners of the diagonal position of the rectangle-like 2nd substrate of the above corresponding to this.

[Claim 9] The 1st substrate of the above has the 1st rough alignment mark, and the 2nd substrate of the above has the 2nd rough alignment mark. The 3rd camera which picturizes the rough alignment mark of the above 1st and the 2nd rough alignment mark is attached to either [ at least ] the 1st surface plate of the above, or the 2nd surface plate of the above. As rough alignment within the substrate side of the 1st substrate of the above and the 2nd substrate is performed based on the picture of the rough alignment mark of the above 1st picturized with this 3rd camera, and the 2nd rough alignment mark, it is characterized by the bird clapper. Substrate lamination equipment for liquid crystal panel manufacture according to claim 1 to 8.

[Claim 10] It is substrate lamination equipment for liquid crystal panel manufacture according to claim 8 to 9 which the rough alignment mark of the above 1st is prepared in the corner in which the aforementioned 1st alignment mark of the 1st substrate of the above was prepared, and a different corner, and is characterized by preparing the rough alignment mark of the above 2nd in the corner in which the aforementioned 2nd alignment mark of the 2nd substrate of the above was prepared, and a different corner corresponding to this.

[Claim 11] It is substrate lamination equipment for liquid crystal panel manufacture according to claim 1 to 10 which either the 1st substrate of the above or the 2nd substrate is a drive substrate by which the aforementioned 1st alignment mark is formed in the front face of the 1st translucent plate, and the liquid crystal panel drive circuit section is arranged in the shape of a matrix at the front-face side, and is characterized by another side being an opposite substrate by which the aforementioned 2nd alignment mark is formed in the front face of the 2nd translucent plate.

[Claim 12] Substrate lamination equipment for liquid crystal panel manufacture according to claim 2 to 11 characterized by having a means to display the aforementioned synthetic picture.

---

[Translation done.]

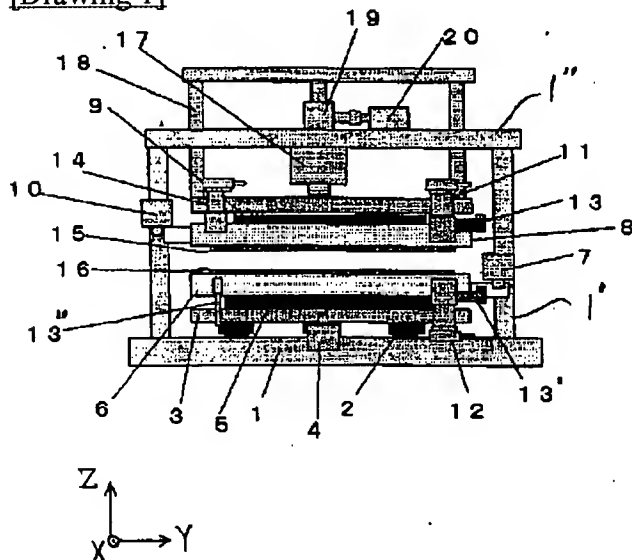
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

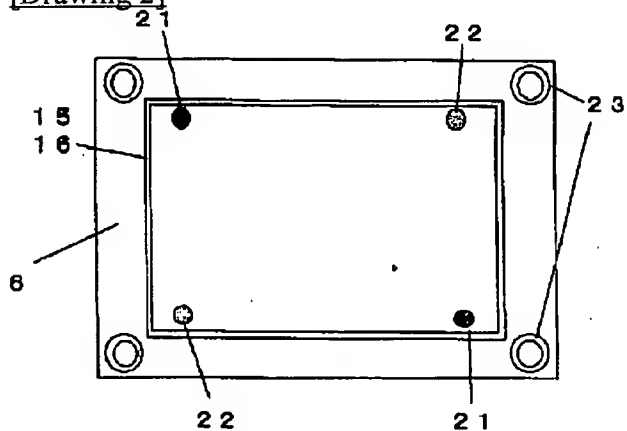
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

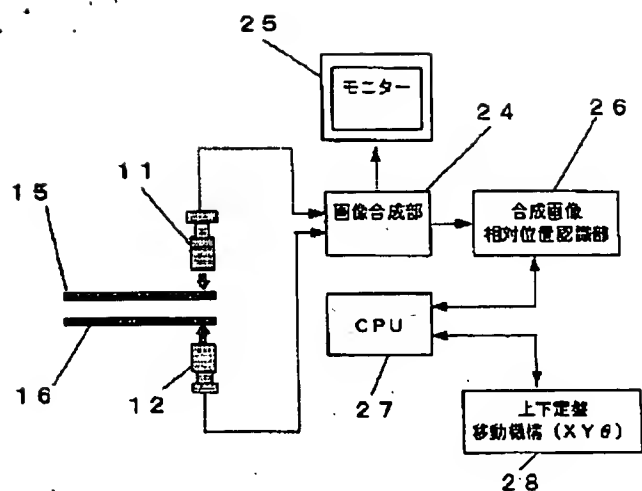


[Drawing 2]

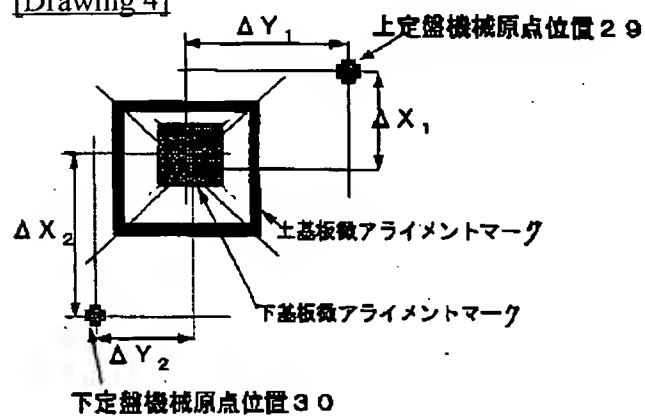


[Drawing 3]

h g cg b eb cg e e



[Drawing 4]



[Translation done.]

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-258746

(43)Date of publication of application : 22.09.2000

(51)Int.Cl.

G02F 1/13  
G02F 1/1339

(21)Application number : 11-060668

(71)Applicant : NEC KAGOSHIMA LTD

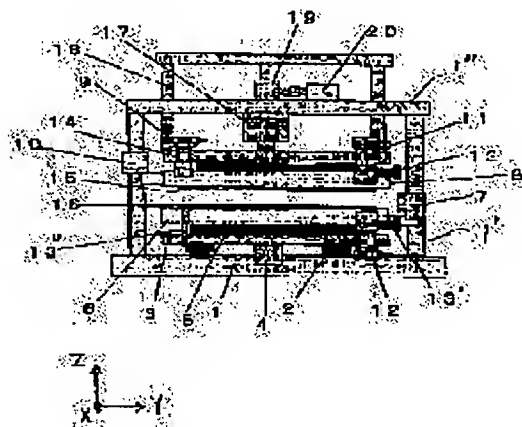
(22)Date of filing : 08.03.1999

(72)Inventor : OMAGARI SANETOSHI

**(54) SUBSTRATE LAMINATING DEVICE FOR PRODUCTION OF LIQUID CRYSTAL PANEL****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device for laminating a pair of substrates while executing the alignment thereof with high accuracy in the production of liquid crystal panels.

**SOLUTION:** The drive substrate 15 and the counter substrate 16 having alignment marks on the surface side are held by surface plates 8 and 6 in such a manner that the surfaces face each other. Cameras 11 and 12 to pickup the images of the alignment marks of the substrates 15 and 16 from the substrate backside are installed on the surface plates 8 and 6. The surface plate 6 is turnably driven around a Z direction by a motor 7 with respect to an X-axis guide block 2 driven in the X direction by a motor 4 and the surface plate 8 is driven in the Y direction with respect to a lifting mechanism 18. The relative position relation within the substrate plane of the surface plates 8 and 6 is changed in order to eliminate the misalignment within the substrate plane of the substrate 15 and 16 in accordance with the relative misalignment value of the two alignment marks detected from the images picked up by the cameras 11 and 12, and the surface plates 8 and 6 are brought near to each other by the lifting mechanism 18, by which the substrates 15 and 16 are laminated to each other.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

08.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3022879

[Date of registration]

14.01.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-258746

(P 2000-258746A)

(43) 公開日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>		識別記号		F I		テ-マ-ド (参考)
G 0 2 F	1/13	1 0 1		G 0 2 F	1/13	1 0 1
	1/1339	5 0 5			1/1339	5 0 5
						2H088
						2H089

審査請求 有 請求項の数 13

O L

(全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-60668

(22) 出願日 平成11年3月8日 (1999.3.8)

(71) 出願人 000181284

鹿児島日本電気株式会社

鹿児島県出水市大野原町2080

(72) 発明者 尾曲 実利

鹿児島県出水市大野原町2080 鹿児島日本  
電気株式会社内

(74) 代理人 100065385

弁理士 山下 穰平

F ターム (参考) 2H088 FA16 FA17 FA30 HA06 HA08

MA20

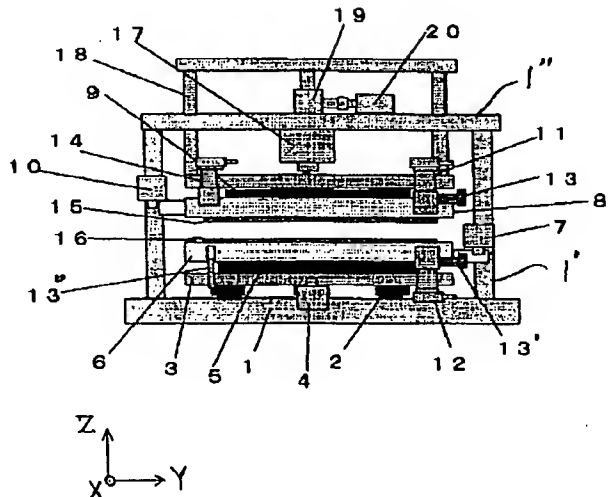
2H089 NA38 NA60 QA12 TA07 TA09

(54) 【発明の名称】 液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶パネル製造の際に 1 対の基板をこれらの位置合わせを高精度に行いつつ貼り合わせる装置を提供する。

【解決手段】 表面側に位置合わせマークを有する駆動基板 15 と対向基板 16 とを、定盤 8、6 により表面どうしが対向するように保持する。定盤 8、6 には、基板 15、16 の位置合わせマークを基板裏面側から撮像するカメラ 11、12 が付設されている。定盤 6 はモータ 4 により X 方向に駆動される X 軸ガイドブロック 2 に対しモータ 7 により Z 方向を中心として回転駆動され、定盤 8 は昇降機構 18 に対して Y 方向に駆動される。カメラ 11、12 により撮像された画像から検知した 2 つの位置合わせマークの相対的位置ずれ値に基づき、基板 15、16 の基板面内の位置ずれを解消すべく定盤 8、6 の基板面内の相対位置関係を変化させ、昇降機構 18 により定盤 8、6 を互いに接近させて基板 15、16 を貼り合わせる。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶パネルを構成し且つ表面側に第 1 位置合わせマークを有する第 1 基板と表面側に第 2 位置合わせマークを有する第 2 基板とを、互いに表面どうしが対向するように平行に配置し該表面どうしの間に間隔を維持し、基板面内方向に関して位置決めして、貼り合わせる基板貼り合わせ装置であって、

前記第 1 基板の裏面側に当接しこれを保持する第 1 定盤と前記第 2 基板の裏面側に当接しこれを保持する第 2 定盤とが対向配置されており、前記第 1 定盤には前記第 1 位置合わせマークを前記第 1 基板の裏面側から撮像する第 1 カメラが付設されており、前記第 2 定盤には前記第 2 位置合わせマークを前記第 2 基板の裏面側から撮像する第 2 カメラが付設されており、

前記第 1 定盤及び前記第 2 定盤うちの少なくとも一方を移動させることによりこれら第 1 定盤と第 2 定盤との基板面内の相対位置関係を変化させるための第 1 の定盤移動機構と、前記第 1 定盤及び前記第 2 定盤のうちの少なくとも一方を移動させることによりこれら第 1 定盤と第 2 定盤との基板面と垂直の方向の相対位置関係を変化させるための第 2 の定盤移動機構とを備えており、

前記第 1 カメラにより撮像された前記第 1 位置合わせマークの画像及び前記第 2 カメラにより撮像された前記第 2 位置合わせマークの画像に基づき前記第 1 位置合わせマークと前記第 2 位置合わせマークとの基板面内のマーク相対的位置ずれの値を検知する位置合わせマーク相対位置認識手段とを備えており、

前記マーク相対的位置ずれの値に基づき、前記第 1 基板と第 2 基板との基板面内の位置ずれを解消すべく前記第 1 の定盤移動機構により前記第 1 定盤と第 2 定盤との基板面内の相対位置関係を変化させ、前記第 2 の定盤移動機構により前記第 1 定盤と第 2 定盤とを互いに接近させて前記第 1 基板と第 2 基板とをこれらの間に配置した接着剤により貼り合わせるようにしてなる、ことを特徴とする、液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項 2】 前記第 1 カメラにより撮像された前記第 1 位置合わせマークの画像と前記第 2 カメラにより撮像された前記第 2 位置合わせマークの画像とを合成して合成画像を得る画像合成手段を備えており、前記位置合わせマーク相対位置認識手段は前記合成画像に基づき前記マーク相対的位置ずれの値を検知するようにしてなることを特徴とする、請求項 1 に記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項 3】 前記第 1 定盤と第 2 定盤とが前記第 1 定盤を下側にして上下方向に配列されていることを特徴とする、請求項 1～2 のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項 4】 前記第 1 の定盤移動機構は、前記基板面内の第 1 の方向に中間部材を往復移動させる第 1 駆動手段と、前記中間部材に対して前記第 1 定盤を前記基板面

と垂直の方向を中心として回転させる第 2 駆動手段と、前記基板面内の前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向に前記第 2 定盤を往復移動させる第 3 駆動手段とを有していることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項 5】 前記第 2 の定盤移動機構は前記第 1 定盤に対して前記第 2 定盤を移動させる駆動手段を有しており、該駆動手段を介して前記第 2 定盤に対して下向きの押圧力を印加する手段を備えていることを特徴とする、請求項 3～4 のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項 6】 前記第 2 の定盤移動機構と前記第 1 の定盤移動機構とを同時に作動させ得るようにしてなることを特徴とする、請求項 1～5 のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項 7】 前記第 1 位置合わせマークは前記第 1 基板に複数設けられており、これに対応して前記第 2 位置合わせマークは前記第 2 基板に複数設けられており、これら第 1 位置合わせマークと第 2 位置合わせマークとに対応するものどうしについて前記マーク相対的位置ずれの値の検知を行うようにしてなることを特徴とする、請求項 1～6 のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項 8】 前記第 1 位置合わせマークは矩形状の前記第 1 基板の対角位置の隅部に 2 つ設けられており、これに対応して前記第 2 位置合わせマークは矩形状の前記第 2 基板の対角位置の隅部に 2 つ設けられていることを特徴とする、請求項 7 に記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項 9】 前記第 1 基板は第 1 の粗位置合わせマークを有しており、前記第 2 基板は第 2 の粗位置合わせマークを有しており、前記第 1 定盤及び前記第 2 定盤の少なくとも一方には前記第 1 の粗位置合わせマーク及び第 2 の粗位置合わせマークを撮像する第 3 カメラが付設されており、該第 3 カメラにより撮像された前記第 1 の粗位置合わせマーク及び第 2 の粗位置合わせマークの画像に基づき前記第 1 基板と第 2 基板との基板面内の粗位置合わせを行うようにしてなることを特徴とする、請求項 1～8 のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項 10】 前記第 1 の粗位置合わせマークは前記第 1 基板の前記第 1 位置合わせマークの設けられた隅部と異なる隅部に設けられており、これに対応して前記第 2 の粗位置合わせマークは前記第 2 基板の前記第 2 位置合わせマークの設けられた隅部と異なる隅部に設けられていることを特徴とする、請求項 8～9 のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項 11】 前記第 1 基板及び第 2 基板の一方は第 1 透光板の表面に前記第 1 位置合わせマークが形成されており且つ表面側に液晶パネル駆動回路部がマトリクス

状に配置されている駆動基板であり且つ他方は第2透光板の表面に前記第2位置合わせマークが形成されている対向基板であることを特徴とする、請求項1～10のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項12】 前記合成画像を表示する手段を有することを特徴とする、請求項2～11のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶パネル製造の技術分野に属するものであり、特に液晶パネル製造の過程で使用される基板貼り合わせ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】液晶パネルでは、表面に表示画素部と液晶パネル駆動用TFTなどの駆動回路部との組をマトリクス状に配置した駆動基板と、表面にカラーフィルタなどをマトリクス状に配置しブラックマトリクスを形成した対向基板との間に液晶を充填している。駆動基板と対向基板とは表面どうしが所定の間隔となるようにスペーサーを介して配置され接着剤で貼り合わされる。

【0003】近年、液晶パネルでは、表示の高精細化が要求されており、表示画素の寸法は微細化が進んでいる。従って、駆動基板と対向基板との貼り合わせにおける基板面内での基板どうしの位置合わせには、1μm程度の高い精度が要求されている。

【0004】このような駆動基板と対向基板との位置合わせに着目して、従来の基板貼り合わせ装置について、以下述べる。

【0005】特開平4-270151号公報や特開昭63-11989号公報には、駆動機構付き上下定盤にそれぞれ基板を吸着保持し、光学装置にて粗位置合わせ及び微位置合わせを行う貼り合わせ装置が開示されている。

【0006】また、特開平7-306007号公報や7-306009号公報には、画像処理部において焦点距離可変の微カメラを用いて、始めに上側基板（駆動基板及び対向基板のうちの一方）の微位置合わせマークを認識し、次に下側基板（駆動基板及び対向基板のうちの他方）の微位置合わせマークを認識し、これらの位置合わせマークの相対位置に基づいて位置合わせを行う貼り合わせ装置が開示されている。

【0007】また、特開昭58-63916号公報には、上下の基板のそれぞれの異なる位置に形成した位置合わせマークを異なるカメラにて別個に検出することが開示されている。

【0008】また、特開平10-62736号公報には、基板の位置合わせのために上側基板及び下側基板の2つの画像を合成する手段を持つ貼り合わせ装置が開示されてい

る。

【0009】しかしながら、以上のような従来技術においては、駆動基板と対向基板とを重ね合わせたものの一方の側（即ち、駆動基板の裏面〔表面と反対側の面〕側または対向基板の裏面側）から位置合わせマークを検知するようになっていたため、他方の側の位置合わせマークの検知の際に誤検知が発生する可能性がある。即ち、駆動基板の裏面側から検知を行う場合には対向基板の表面上の位置合わせマークの検知の際に誤検知の生ずる可能性があり、対向基板の裏面側から検知を行う場合には駆動基板の表面上の位置合わせマークの検知の際に誤検知の生ずる可能性がある。これは、他方側の基板の表面に形成された位置合わせマークの検知の際には、当該他方側の基板の位置合わせマーク上や前記一方側の基板の位置合わせマーク上に形成された液晶配向膜などの積層膜や、スペーサーや接着剤などのギャップ形成のための部材やギャップ間異物などが存在すると、これらも同時にマークパターンの一部として認識されるため、誤認識が生ずるからである。

【0010】一方、両側からパターン認識を行う技術としては、特開平3-282304号公報に、両面にプリント配線を形成したプリント基板の表裏面の回路パターンを表面側及び裏面側にそれぞれに設置したカメラでパターン認識し、表面側回路パターンと裏面側回路パターンとのズレを検査することが開示されている。

【0011】しかしながら、この技術は、単にパターン合致度の検知を行っているのみであり、液晶パネル製造用の基板貼り合わせの際の駆動基板と対向基板との間の位置合わせ動作を行うものではない。

【0012】本発明は、以上のような従来技術に鑑みて、液晶パネル製造の際に1対の基板をこれらの位置合わせを高精度に行いつつ貼り合わせる装置を提供することとするものである。特に、本発明は、1対の基板にそれぞれ形成した位置合わせマークを同時に認識しながら、これらの位置を合致させるように基板どうしの位置合わせを行うに際して、各位置合わせマークを鮮明に画像認識することにより、位置合わせマークどうしの正確なズレを検知し、これにより、迅速に基板間の位置ズレを解消しつつ基板間の貼り合わせを行うことを目的とするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、以上の如き目的を達成するものとして、液晶パネルを構成し且つ表面側に第1位置合わせマークを有する第1基板と表面側に第2位置合わせマークを有する第2基板とを、互いに表面どうしが対向するように平行に配置し該表面どうしの間に間隔を維持し、基板面内方向に関して位置決めして、貼り合わせる基板貼り合わせ装置であって、前記第1基板の裏面側に当接しこれを保持する第1定盤と前記第2基板の裏面側に当接しこれを保持する第2定盤

とが対向配置されており、前記第 1 定盤には前記第 1 位置合わせマークを前記第 1 基板の裏面側から撮像する第 1 カメラが付設されており、前記第 2 定盤には前記第 2 位置合わせマークを前記第 2 基板の裏面側から撮像する第 2 カメラが付設されており、前記第 1 定盤及び前記第 2 定盤うちの少なくとも一方を移動させることによりこれら第 1 定盤と第 2 定盤との基板面内の相対位置関係を変化させるための第 1 の定盤移動機構と、前記第 1 定盤及び前記第 2 定盤のうちの少なくとも一方を移動させることによりこれら第 1 定盤と第 2 定盤との基板面と垂直の方向の相対位置関係を変化させるための第 2 の定盤移動機構とを備えており、前記第 1 カメラにより撮像された前記第 1 位置合わせマークの画像及び前記第 2 カメラにより撮像された前記第 2 位置合わせマークの画像に基づき前記第 1 位置合わせマークと前記第 2 位置合わせマークとの基板面内のマーク相対的位置ずれの値を検知する位置合わせマーク相対位置認識手段とを備えており、前記マーク相対的位置ずれの値に基づき、前記第 1 基板と第 2 基板との基板面内の位置ずれを解消すべく前記第 1 の定盤移動機構により前記第 1 定盤と第 2 定盤との基板面内の相対位置関係を変化させ、前記第 2 の定盤移動機構により前記第 1 定盤と第 2 定盤とを互いに接近させて前記第 1 基板と第 2 基板とをこれらの間に配置した接着剤により貼り合わせるようにしてなる、ことを特徴とする、液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置、が提供される。

【0014】本発明の一態様においては、前記第 1 カメラにより撮像された前記第 1 位置合わせマークの画像と前記第 2 カメラにより撮像された前記第 2 位置合わせマークの画像とを合成して合成画像を得る画像合成手段を備えており、前記位置合わせマーク相対位置認識手段は前記合成画像に基づき前記マーク相対的位置ずれの値を検知するようにしてなる。

【0015】本発明の一態様においては、前記第 1 定盤と第 2 定盤とが前記第 1 定盤を下側にして上下方向に配列されている。

【0016】本発明の一態様においては、前記第 1 の定盤移動機構は、前記基板面内の第 1 の方向に中間部材を往復移動させる第 1 駆動手段と、前記中間部材に対して前記第 1 定盤を前記基板面と垂直の方向を中心として回転させる第 2 駆動手段と、前記基板面内の前記第 1 の方向と直交する第 2 の方向に前記第 2 定盤を往復移動させる第 3 駆動手段とを有している。

【0017】本発明の一態様においては、前記第 2 の定盤移動機構は前記第 1 定盤に対して前記第 2 定盤を移動させる駆動手段を有しており、該駆動手段を介して前記第 2 定盤に対して下向きの押圧力を印加する手段を備えている。

【0018】本発明の一態様においては、前記第 2 の定盤移動機構と前記第 1 の定盤移動機構とを同時に作動さ

せ得るようにしてなる。

【0019】本発明の一態様においては、前記第 1 位置合わせマークは前記第 1 基板に複数設けられており、これに対応して前記第 2 位置合わせマークは前記第 2 基板に複数設けられており、これら第 1 位置合わせマークと第 2 位置合わせマークとに対応するものどうしについて前記マーク相対的位置ずれの値の検知を行うようにしてなる。

【0020】本発明の一態様においては、前記第 1 位置合わせマークは矩形状の前記第 1 基板の対角位置の隅部に 2 つ設けられており、これに対応して前記第 2 位置合わせマークは矩形状の前記第 2 基板の対角位置の隅部に 2 つ設けられている。

【0021】本発明の一態様においては、前記第 1 基板は第 1 の粗位置合わせマークを有しており、前記第 2 基板は第 2 の粗位置合わせマークを有しており、前記第 1 定盤及び前記第 2 定盤の少なくとも一方には前記第 1 の粗位置合わせマーク及び第 2 の粗位置合わせマークを撮像する第 3 カメラが付設されており、該第 3 カメラにより撮像された前記第 1 の粗位置合わせマーク及び第 2 の粗位置合わせマークの画像に基づき前記第 1 基板と第 2 基板との基板面内の粗位置合わせを行うようにしてなる。

【0022】本発明の一態様においては、前記第 1 の粗位置合わせマークは前記第 1 基板の前記第 1 位置合わせマークの設けられた隅部と異なる隅部に設けられており、これに対応して前記第 2 の粗位置合わせマークは前記第 2 基板の前記第 2 位置合わせマークの設けられた隅部と異なる隅部に設けられている。

【0023】本発明の一態様においては、前記第 1 基板及び第 2 基板の一方は第 1 透光板の表面に前記第 1 位置合わせマークが形成されており且つ表面側に液晶パネル駆動回路部がマトリクス状に配置されている駆動基板であり且つ他方は第 2 透光板の表面に前記第 2 位置合わせマークが形成されている対向基板である。

【0024】本発明の一態様においては、前記合成画像を表示する手段を有する。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、本発明による液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置の実施の形態について説明する。

【0026】図 1 は、本発明の液晶パネル製造用基板貼り合わせ装置の一実施形態を示す模式的側面図である。

【0027】図 1 において、符号 1 は基台を示し、該基台 1 は平板状の形態をなしていて水平に配置されている。基台 1 上には、X 方向に延在する X 軸ガイドブロック 2 が取り付けられており、該 X 軸ガイドブロック 2 に沿って基台 1 に対して相対的に X 方向に往復移動可能なように X 軸ベース 3 が配置されている。X 軸ベース 3 は、基台 1 に取り付けられた X 軸モーター 4 により、X

軸ガイドブロック 2 にガイドされた状態で、水平面内の X 方向に相対的に往復駆動される。

【0028】X 軸ベース 3 上には  $\theta$  軸ターンテーブル 5 が配置されており、該  $\theta$  軸ターンテーブル 5 に下定盤 6 が取り付けられている。 $\theta$  軸ターンテーブル 5 は、X 軸ベース 3 に対して Z 方向の中心の周りで回転すなわち双方向回転 ( $\theta$  軸回転) 可能であり、基台 1 上に固定配置された支柱 1' に取り付けられた  $\theta$  軸モーター 7 により Z 方向中心の周りで下定盤 6 の回転が駆動される。下定盤 6 の上面には下側基板 (液晶パネルの駆動基板及び対向基板のうち的一方) 16 が真空吸着される。下側基板 16 は、その裏面を下定盤 6 に接して配置される。

【0029】基台 1 上に固定配置された支柱 1' により支持台 1" が保持されており、該支持台 1" には、昇降機 19 を介して昇降機構 18 が取り付けられている。昇降機 19 は、昇降モーター 20 により駆動され、昇降機構 18 を支持台 1" に対して上下方向 (Z 方向) に往復移動させることが可能である。

【0030】昇降機構 18 の下部には、水平面内で X 方向と直交する Y 方向に延在する Y 軸ガイドブロック 9 が取り付けられており、該 Y 軸ガイドブロック 9 に沿って昇降機構 18 に対して相対的に Y 方向に往復移動可能なように上定盤 8 が取り付けられている。上定盤 8 は、支柱 1' に取り付けられた Y 軸モーター 10 により、Y 軸ガイドブロック 9 にガイドされた状態で、Y 方向に相対的に往復駆動される。上定盤 8 の下面には上側基板 (液晶パネルの駆動基板及び対向基板のうちの他方) 15 が真空吸着される。上側基板 15 は、その裏面を上定盤 8 に接して配置される。

【0031】支持台 1" には加圧シリンダー 17 が取り付けられており、該加圧シリンダー 17 を動作させることにより昇降機構 18 を介して上定盤 8 に対して下向きの押圧力が印加される。

【0032】図 2 は、上側基板 15 及び下側基板 16 における位置合わせマークの配置を示す模式的平面図である。図 2 には、下定盤 6 上の下側基板 16 と該下側基板に重ね合わせて配置された上側基板 15 とが示されている。

【0033】図示されているように、上側基板 15 及び下側基板 16 は矩形状をなしている。基板 15、16 の互いに対向して位置する表面側には、微位置合わせのための微アライメントマーク 21 が矩形状の対角位置に配置されており、粗位置合わせのための粗アライメントマーク 22 が微アライメントマーク 21 とは異なる対角位置に配置されている。

【0034】上側基板 15 においては、ガラスなどの透光板の表面 (下側の面: 液晶パネルとされた時に液晶が配置される側の面) に微アライメントマーク 21 及び粗アライメントマーク 22 が形成されており、これらのアライメントマーク上には液晶を配向させるための配向膜

(図示されていない) その他の膜が形成されている。同様に、下側基板 16 においては、ガラスなどの透光板の表面 (上側の面: 液晶パネルとされた時に液晶が配置される側の面) に微アライメントマーク 21 及び粗アライメントマーク 22 が形成されており、これらのアライメントマーク上には液晶を配向させるための配向膜 (図示されていない) その他の膜が形成されている。

【0035】再び図 1 を参照する。上定盤 8 には、上側基板 8 の表面に形成された微アライメントマーク 21 を上側基板 15 の裏面 (上側の面: 液晶パネルとされた時に液晶が配置される側と反対側の面) 側から撮像する微アライメントマーク用 CCD カメラ 11 が取り付けられている。CCD カメラ 11 には光源 13 が付設されている。光源 13 から発せられた照明光は、CCD カメラ 11 内の光学系により上側基板 15 の裏面へと向けられ、上側基板 15 を照明する。上定盤 8 には、更に、上側基板 15 の表面に形成された粗アライメントマーク 22 及び下側基板 16 の表面に形成された粗アライメントマーク 22 を上側基板の裏面側から撮像する粗アライメントマーク用 CCD カメラ 14 が取り付けられている。

【0036】下定盤 6 には、下側基板 16 の表面に形成された微アライメントマーク 21 を下側基板 16 の裏面 (下側の面: 液晶パネルとされた時に液晶が配置される側と反対側の面) 側から撮像する微アライメントマーク用 CCD カメラ 12 が取り付けられている。CCD カメラ 12 には光源 13' が付設されている。光源 13' から発せられた照明光は、CCD カメラ 12 内の光学系により下側基板 16 の裏面へと向けられ、下側基板 16 を照明する。下定盤 6 には、更に、粗アライメントマーク用 CCD カメラ 14 に対応する位置において、光源 13" が配置されている。光源 13" から発せられた照明光は、下側基板 16 の裏面へと向けられ、該下側基板 16 及び上側基板 15 を照明する。

【0037】図 3 は、本実施形態における上側基板 15 と下側基板 16 との微小位置ずれの検知、これに基づく上側基板 15 と下側基板 16 との位置合わせ及び上側基板 15 と下側基板 16 との貼り合わせに関する説明のための、装置構成を説明するブロック図である。

【0038】上側基板 15 の微アライメントマーク 21 を上側 CCD カメラ 11 で上側基板 15 の裏面側から撮像し、下側基板 16 の微アライメントマーク 21 を下側 CCD カメラ 12 で下側基板 16 の裏面側から撮像し、これにより得られた 2 つの画像を画像合成部 24 にて合成し 1 つの合成画像に変換する。この合成画像は、モニター 25 に表示される。更に、この合成画像の信号は、画像合成部 24 から合成画像相対位置認識部 26 へと送られる。ここでは、合成画像に基づき上側基板 15 の微アライメントマーク 21 と下側基板 15 の微アライメントマーク 21 との水平面内での 2 次元的位置ずれ量が算出される。この算出は、上側基板 15 及び下側基板 15

の対応配置の微アライメントマーク 21 どうしについて、行われる。ここで得られた位置ずれ量に基づき、CPU 27 が、第 1 基板 15 と第 2 基板 16 との間の基板面内の位置ずれを解消すべく、上記 X 軸モーター 4、Y 軸モーター 10 及び  $\theta$  軸モーター 7 を含んでなる定盤移動機構 (X、Y、 $\theta$ ) 28 を駆動する。

【0039】図 4 は、上側基板の微アライメントマーク 21 と下側基板の微アライメントマーク 21 と上定盤機械原点位置及び下定盤機械原点位置との関係を示す図である。上側基板微アライメントマーク 21 の上定盤機械原点位置 29 に対する XY 座標値を ( $\Delta X_1$ 、 $\Delta Y_1$ ) で示し、下側基板微アライメントマーク 21 の下定盤機械原点位置 30 に対する XY 座標値を ( $\Delta X_2$ 、 $\Delta Y_2$ ) で示す。

【0040】次に、以上のような本実施形態の貼り合わせ装置の動作を説明する。

【0041】上側基板 15 及び下側基板 16 を、不図示の基板移載機構を使用して、それぞれ上定盤 8 及び下定盤 6 へと搬送する。そして、上側基板 15 及び下側基板 16 の裏面側を、それぞれ上定盤 8 及び下定盤 6 に真空吸着する。上定盤 8 に吸着された上側基板 15 は、昇降モーター 20 で昇降機 19 を駆動することで、昇降機構 18 とともに下降し、下側基板 16 に対して 1mm 程度の隙間を持って保持される。

【0042】この状態で、光源 13 により照明された上側基板 15 の表面上の粗アライメントマーク 22 と下側基板 16 の表面上の粗アライメントマーク 22 とを、CCD カメラ 14 により上側基板 15 の裏面側から同時に撮像し、2 つのマーク中心のずれ量を数値化する。そして、対角配置の 2 組の粗アライメントマーク 22 についてそれぞれ得られたずれ量に基づき、対応するマーク中心を合致させるべく X 軸モーター 4、Y 軸モーター 10 及び  $\theta$  軸モーター 7 を駆動して、下定盤 6 を X 方向に所要距離移動させ且つ Z 方向の周りに所要角度回転させ、更に上定盤 8 を Y 方向に所要距離移動させる。

【0043】ここで使用される粗アライメントマーク 22 は、基板移載機構の精度を吸収出来る程度に大きいものである。即ち、基板移載機構で搬送され上定盤及び下定盤にそれぞれ吸着された上側基板 15 と下側基板 16 との位置ずれ量は、粗アライメントマーク 22 の大きさより小さく、従って上側基板 15 の粗アライメントマーク 22 とこれに対応する下側基板 16 の粗アライメントマーク 22 とが CCD カメラ 14 により同時に重ね合わせて撮像される。粗アライメントマーク 22 の寸法が 500  $\mu$ m 程度で、CCD カメラ 14 の撮像レンズ倍率が 2 倍程度であることが望ましい。これにより、上下基板の位置ずれ量を 10  $\mu$ m 以内にすることが可能である。

【0044】以上のような粗位置合わせの後に、高精細 TFT 液晶パネルに要求されている 1  $\mu$ m 以内の位置合わせ精度を実現するために、微アライメントマーク 21 を

利用した微位置合せを行う。この微位置合せにおいては、図 3 に示すような上下に対をなす CCD カメラ 11、12 と、画像合成部 24、相対位置認識部 26 等の構成を持つ高精度な基板位置合せシステムを用いる。

【0045】上記粗位置合わせにより 10  $\mu$ m 程度に位置合わせされた状態から、上側 CCD カメラ 11 により上側基板 15 の裏面側から上側基板 15 の表面側の微アライメントマーク 21 を撮像する。得られた第 1 の画像信号は画像合成部 24 に送られる。同様に、下側 CCD カメラ 12 により下側基板 16 の裏面側から下側基板 16 の表面側の微アライメントマーク 21 を撮像する。得られた第 2 の画像信号は画像合成部 24 に送られる。上記第 1 の画像信号と第 2 の画像信号とは、画像合成部 24 において合成され、得られた合成画像信号は合成画像相対位置認識部 26 及びモニター 25 に送られる。相対位置認識部 26 では合成画像の解析（既知の画像解析技術を用いることができる）により 2 つの微アライメントマーク像の位置ずれを検知し、これに基づき、上側基板微アライメントマーク中心に対する下側基板微アライメントマーク中心のずれ量及びずれの向きが算出される。

【0046】尚、別法として、画像合成することなしに、上側基板微アライメントマーク中心に対する下側基板微アライメントマーク中心のずれ量及びずれの向きを算出してもよい。即ち、各カメラ 11、12 により個別に撮像される微アライメントマークの画像から、図 4 に示されるように、予め登録された上下定盤の機械原点位置 29、30 を基準とした上側基板微アライメントマーク中心及び下側基板微アライメントマーク中心の XY 座標 ( $\Delta X_1$ 、 $\Delta Y_1$ )、( $\Delta X_2$ 、 $\Delta Y_2$ ) をそれぞれ求める。上下定盤の機械原点位置 29、30 の位置関係は既知であるので、この関係及び ( $\Delta X_1$ 、 $\Delta Y_1$ )、( $\Delta X_2$ 、 $\Delta Y_2$ ) をに基づき、上側基板微アライメントマーク中心に対する下側基板微アライメントマーク中心のずれ量及びずれの向きを算出することができる。

【0047】以上のような微アライメントマークの撮像及び画像合成並びに微アライメントマーク中心のずれ量及びずれの向きの算出は、基板の対角位置のそれぞれにおける上下基板微アライメントマークについてなされる。これにより、上側基板 15 に対する下側基板 16 の X 方向並進位置ずれ量、Y 方向並進位置ずれ量及び Z 方向の周りで回転 ( $\theta$  回転) ずれ量が得られる。

【0048】CPU 27 では、以上のようにして得られたデータに基づき、上側基板 15 に対する下側基板 16 の X 方向並進位置ずれ、Y 方向並進位置ずれ及び  $\theta$  回転ずれを解消すべく、X 軸モーター 4 及び  $\theta$  軸モーター 7 を駆動することで下定盤 6 を X 方向に移動させ且つ  $\theta$  回転させ、更に Y 軸モーター 10 を駆動することで上定盤 8 を Y 方向に移動させる。これにより、理想的には、上側基板 15 に対する下側基板 16 の位置ずれ量が零と

なる。しかしながら、実際には、各種の誤差が発生するので、位置ずれ量は零とならないことがある。従って、位置ずれ量の許容値として例えば  $1\mu\text{m}$  以内が設定される。

【0049】次に、上定盤昇降モーター20を駆動させて、上定盤8を  $100\mu\text{m}$  程度下げる。この状態で、前記したような微アライメントマークの撮像及び更には画像合成並びに微アライメントマーク中心ずれの算出に基づく上側基板15に対する下側基板16のX方向並進位置ずれ量、Y方向並進位置ずれ量及び $\theta$ 回転ずれ量の算出を行い、上側基板15に対する下側基板16の位置ずれ量を算出する。この位置ずれ量が許容値以内の場合には上下基板15、16のXY面内での位置関係をそのまま維持し、位置ずれ量が許容値を越える場合には再度上記のような微位置合わせ動作を行う。

【0050】以上のような動作を連続的に実施する。実際には一連の動作が連続的に行われる事が望ましい。特に、上側基板15に対する下側基板16の位置ずれ量の算出が終了した後に、上定盤8を下降させると同時に、下定盤6をX方向に移動させ且つ $\theta$ 回転させ更に上定盤8をY方向に移動させて、上側基板15に対する下側基板16のX方向並進位置ずれ、Y方向並進位置ずれ及び $\theta$ 回転ずれを解消するようにしてもよい。これにより、上側基板15と下側基板16との位置合わせに要する時間を短縮して、迅速な位置合わせが達成される。

【0051】やがて、上側基板15と下側基板16とは互いに接触する。この接触は、少なくとも一方の基板の表面に配置された不図示のスペーサ及び印刷されたシール材(接着剤)を介してなされる。ここで、昇降モーター20による昇降機構18の昇降は、上向き移動の際には重力に抗してモーターにより移動の駆動力が昇降機構18へと伝達されるが、下向き移動の際にはモーターにより移動の駆動力が昇降機構18へと伝達されるのではなく移動の駆動力は重力により得られ、モーターは上方向への係止の作用をなす。従って、上側基板15と下側基板16とが接触すると、昇降機構18は昇降機19からフリーとなる。

【0052】そして、加圧シリンダー17を用いて、昇降機構18を介して極弱い力で上定盤8を加圧する。更に、この状態で上記のような上側基板15に対する下側基板16の位置ずれの検知及び微位置合わせの動作を継続しながら、加圧シリンダー17の圧力を上昇させ、上下基板15、16間をそれらの間のクリアランス(間隙距離)がスペーサ厚みに相当する極小さい値(数 $\mu\text{m}$ 程度)となるまで押す。この状態で一定時間経過させ、接着剤を硬化させた後、加圧シリンダー17による加圧を解除し、モーター20を駆動して昇降機構18を上昇させることで、上定盤8を上昇させる。これにより、重ね合わせ(貼り合わせ)工程が終了する。

【0053】以上の実施形態の基板重ね合わせ(貼り合

わせ)装置では、上側基板15及び下側基板16のそれぞれの表面側に位置する微アライメントマーク21を裏面側より検知するので、各基板の表面側に様々な成膜を行う際にも透光板の表面に第1番目に微アライメントマーク21を形成しておくことにより、該アライメントマーク上に如何なる膜が積層されようとも微アライメントマーク21の検知には何等影響がない。即ち、微アライメントマーク21の画像認識を鮮明に行う事が可能となり、これに基づき高精度の基板位置合せ(重ね合わせ)が実現出来る。

【0054】以上のような実施形態の他に、微アライメントマーク21を1組の対角位置だけではなく矩形基板の3つの隅部に設けた実施形態が可能である。又、定盤昇降は、上定盤を移動させるものに限定されることはなく、下定盤を移動させる方式のものでもかまわない。上下基板間の加圧については、エアシリンダー以外にも、油圧方式のものやモーター加圧方式のものを用いても良い。

【0055】また、粗CCDカメラ14による撮像のための照明光源は、透過方式のものに限定されることはなく、微CCDカメラ11、12の場合と同様に反射方式で行う事も可能である。

【0056】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、上下の基板の双方について表面側に形成されたアライメントマークを裏面側から認識するので、アライメントマーク上に配向膜等の如何なる膜が積層されようともマーク認識には何等影響がない。又、上側基板もしくは下側基板の表面側にアライメントマーク上に両基板を接着するためのシール材を印刷した場合や上下基板間のギャップ値を制御するスペーサを介在させた場合でも、マーク認識には何等影響がない。従って、本発明は、基板表面側からのアライメントマーク検知のために該アライメントマーク上の膜を除去するようなことを要せず更にアライメントマーク配置に制約を受けることなしに、アライメントマークの画像認識を鮮明に行う事が可能で、高精度の基板位置合せ(重ね合わせ)が実現出来るという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶パネル製造用基板貼り合わせ装置の一実施形態を示す模式的側面図である。

【図2】上側基板及び下側基板における位置合わせマークの配置を示す模式的平面図である。

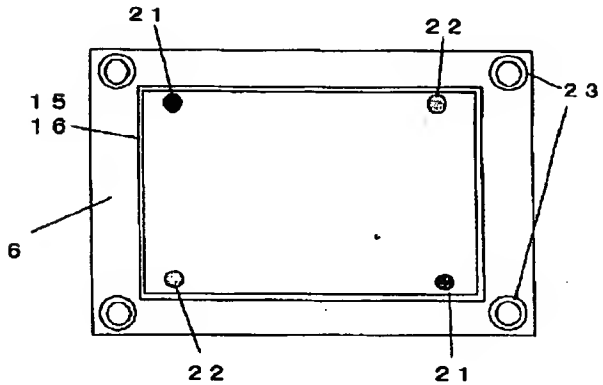
【図3】本発明の液晶パネル製造用基板貼り合わせ装置の一実施形態における装置構成の一部を示すブロック図である。

【図4】上側基板の微アライメントマークと下側基板の微アライメントマークと上定盤機械原点位置及び下定盤機械原点位置との関係を示す図である。

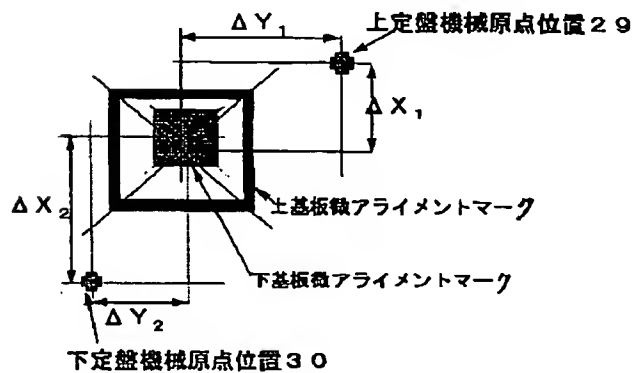
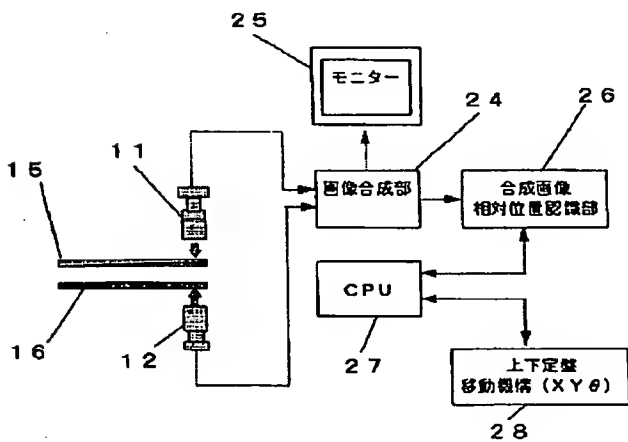
【符号の説明】

- |    |               |                   |
|----|---------------|-------------------|
|    | 1 1、1 2       | 微アライメントマーク用ＣＣＤカメラ |
|    | 1 3、1 3'、1 3" | 光源                |
|    | 1 4           | 粗アライメントマーク用ＣＣＤカメラ |
|    | 1 5           | 上側基板              |
|    | 1 6           | 下側基板              |
|    | 1 7           | 加圧シリンダー           |
|    | 1 8           | 昇降機構              |
|    | 1 9           | 昇降機               |
|    | 2 0           | 昇降モーター            |
| 10 | 2 1           | 微アライメントマーク        |
|    | 2 2           | 粗アライメントマーク        |

【圖 2】



【図 3】





## 【手続補正書】

【提出日】平成11年11月29日（1999. 11. 29）

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶パネルを構成し且つ表面側に第1位置合わせマークを有する透光性の第1基板と表面側に第2位置合わせマークを有する透光性の第2基板とを、互いに表面どうしが対向するように平行に配置し該表面どうしの間に間隔を維持し、基板面内方向に関して位置決めして、貼り合わせる基板貼り合わせ装置であって、前記第1基板の裏面側に当接しこれを保持する第1定盤と前記第2基板の裏面側に当接しこれを保持する第2定盤とが対向配置されており、前記第1定盤には前記第1位置合わせマークを前記第1基板の裏面側から撮像する第1カメラが付設されており、前記第2定盤には前記第2位置合わせマークを前記第2基板の裏面側から撮像する第2カメラが付設されており、

前記第1位置合わせマークを前記第1基板の裏面側から照明する第1の光源と前記第2位置合わせマークを前記第2基板の裏面側から照明する第2の光源とを備えており、

前記第1定盤及び前記第2定盤うちの少なくとも一方を移動させることによりこれら第1定盤と第2定盤との基板面内の相対位置関係を変化させるための第1の定盤移動機構と、前記第1定盤及び前記第2定盤のうちの少なくとも一方を移動させることによりこれら第1定盤と第2定盤との基板面と垂直の方向の相対位置関係を変化させるための第2の定盤移動機構とを備えており、前記第1カメラにより撮像された前記第1位置合わせマークの画像及び前記第2カメラにより撮像された前記第2位置合わせマークの画像に基づき前記第1位置合わせマークと前記第2位置合わせマークとの基板面内のマーク相対的位置ずれの値を検知する位置合わせマーク相対位置認識手段とを備えており、

前記マーク相対的位置ずれの値に基づき、前記第1基板と第2基板との基板面内の位置ずれを解消すべく前記第1の定盤移動機構により前記第1定盤と第2定盤との基板面内の相対位置関係を変化させ、前記第2の定盤移動機構により前記第1定盤と第2定盤とを互いに接近させて前記第1基板と第2基板とをこれらの間に配置した接着剤により貼り合わせるようにしてなる、ことを特徴とする、液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項2】 前記第1カメラにより撮像された前記第1位置合わせマークの画像と前記第2カメラにより撮像された前記第2位置合わせマークの画像とを合成して合

成画像を得る画像合成手段を備えており、前記位置合わせマーク相対位置認識手段は前記合成画像に基づき前記マーク相対的位置ずれの値を検知するようにしてなることを特徴とする、請求項1に記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項3】 前記第1定盤と第2定盤とが前記第1定盤を下側にして上下方向に配列されていることを特徴とする、請求項1～2のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項4】 前記第1の定盤移動機構は、前記基板面内の第1の方向に中間部材を往復移動させる第1駆動手段と、前記中間部材に対して前記第1定盤を前記基板面と垂直の方向を中心として回転させる第2駆動手段と、前記基板面内の前記第1の方向と直交する第2の方向に前記第2定盤を往復移動させる第3駆動手段とを有していることを特徴とする、請求項1～3のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項5】 前記第2の定盤移動機構は前記第1定盤に対して前記第2定盤を移動させる駆動手段を有しており、該駆動手段を介して前記第2定盤に対して下向きの押圧力を印加する手段を備えていることを特徴とする、請求項3～4のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項6】 前記第2の定盤移動機構と前記第1の定盤移動機構とを同時に作動させ得るようにしてなることを特徴とする、請求項1～5のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項7】 前記第1位置合わせマークは前記第1基板に複数設けられており、これに対応して前記第2位置合わせマークは前記第2基板に複数設けられており、これら第1位置合わせマークと第2位置合わせマークと対応するものどうしについて前記マーク相対的位置ずれの値の検知を行うようにしてなることを特徴とする、請求項1～6のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項8】 前記第1位置合わせマークは矩形状の前記第1基板の対角位置の隅部に2つ設けられており、これに対応して前記第2位置合わせマークは矩形状の前記第2基板の対角位置の隅部に2つ設けられていることを特徴とする、請求項7に記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項9】 前記第1基板は第1の粗位置合わせマークを有しており、前記第2基板は第2の粗位置合わせマークを有しており、前記第1定盤及び前記第2定盤の少なくとも一方には前記第1の粗位置合わせマーク及び第2の粗位置合わせマークを撮像する第3カメラが付設されており、該第3カメラにより撮像された前記第1の粗位置合わせマーク及び第2の粗位置合わせマークの画像に基づき前記第1基板と第2基板との基板面内の粗位置

合わせを行うようにしてなることを特徴とする、請求項 1～8 のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項 10】 前記第 1 の粗位置合わせマークは前記第 1 基板の前記第 1 位置合わせマークの設けられた隅部と異なる隅部に設けられており、これに対応して前記第 2 の粗位置合わせマークは前記第 2 基板の前記第 2 位置合わせマークの設けられた隅部と異なる隅部に設けられていることを特徴とする、請求項 8～9 のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項 11】 前記第 1 基板及び第 2 基板の一方は第 1 透光板の表面に前記第 1 位置合わせマークが形成されており且つ表面側に液晶パネル駆動回路部がマトリクス

状に配置されている駆動基板であり且つ他方は第 2 透光板の表面に前記第 2 位置合わせマークが形成されている対向基板であることを特徴とする、請求項 1～10 のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項 12】 前記合成画像を表示する手段を有することを特徴とする、請求項 2～11 のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。

【請求項 13】 前記第 1 カメラと前記第 2 カメラとは対をなして前記基板面と垂直の方向に対向配置されていることを特徴とする、請求項 1～12 のいずれかに記載の液晶パネル製造用の基板貼り合わせ装置。